

25-12

<p>91-235446/32 J01 WAKO- 10.11.89  WAKO SANGYO KK *JO 3154-606-A  10.11.89-JP-293661 (02.07.91) B01d-27 B01d-35/02 F01m-11/03  <b>Spin-on filter used under high pressure - comprises filter element inserted in cylindrical case</b>  C91-102636</p>	<p>J(1-F2B)</p>
<p>The spin-on filter comprises a cylindrical case opening at its top and closing at its bottom, and filter element inserted inside the case. Cover attached on the top has a screw for attaching the filter to the other unit. The cover has 1st. and 2nd flow passes opened at upper surface of the cover, and the filter element is attached to the cover. The flow passes are connected through the filter element. Outer circumference of the cover is formed so as its lower side cylindrical portion to couple to the upper part of the case and upper side cylindrical portion to have smaller than the lower side cylindrical portion. After coupling the cover case, the upper side cylindrical portion is deformed to inner direction and supporting ring is inserted in the portion providing secured coupling.  <b>USE</b> - The filter is a disposable filter for engine oil having high pressure proof used under more than 50-100Kg/cm2. (7pp Dwg.No.0/5)</p>	

C 1991 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,  
Suite 401, McLean, VA22101, USA  
Unauthorised copying of this abstract not permitted

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-154606

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>B 01 D 27/00  
35/02  
F 01 M 11/03

識別記号

庁内整理番号

7112-4D

⑭ 公開 平成3年(1991)7月2日

A

7312-3G  
6953-4D

B 01 D 35/02

E

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全7頁)

⑮ 発明の名称 高圧用スピノンフィルター

⑯ 特 願 平1-293661

⑰ 出 願 平1(1989)11月10日

⑱ 発 明 者 塩 田 勇 二 郎 神奈川県横浜市緑区奈良町2913-6-309

⑲ 出 願 人 和興産業株式会社 東京都中央区京橋3丁目1番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 大西 正悟

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

高圧用スピノンフィルター

## 2. 特許請求の範囲

1) 上端部が開口し下端部が閉塞されたほぼ円筒状のケースと、このケース内に挿入保持されこのケース内を流れる流体の濾過を行うフィルターエレメントと、前記ケースの上端部にその開口を覆って取り付けられたカバーとからなり、前記カバーに形成された取付ネジにより相手部材への脱着が可能となったスピノンフィルターにおいて、

前記カバーには、前記ケースの内部に連通する第1および第2流路が前記カバーの上面に開口して形成され、これら第1および第2流路が前記ケースの内部において前記フィルターエレメントの濾材を介して連通するように前記フィルターエレメントが前記カバーに取り付けられており、

前記カバーの外周部が、前記ケースの上端部の開口と嵌合する径を有した下側円筒部と、この下

側円筒部の上側に位置するとともにこの下側円筒部より小径の上側円筒部とからなり、前記ケースの上端部開口に前記下側円筒部を嵌合させて前記カバーを嵌入した後、前記上側円筒部を覆う前記ケースの上端部分を径方向内方にプレス変形させて前記上側円筒部上に接合させ、

前記ケースの上端部分における少なくとも前記上側円筒部に接合された部分を覆って、保持リングが圧入して取り付けられていることを特徴とする高圧用スピノンフィルター。

2) 前記保持リングが、前記下側円筒部上まで延び、前記ケース上端部における前記上側および下側円筒部を覆う部分に圧入して取り付けられていることを特徴とする請求項第1項記載の高圧用スピノンフィルター。

3) 前記ケースの上端部が前記保持リングより上方に突出し、この上方に突出した部分が前記保持リングの外周を覆うように外側に折り返されていることを特徴とする請求項第1項もしくは第2項記載の高圧用スピノンフィルター。

- 4) 前記フィルターエレメントが、上端部が開口し下端部が閉鎖された円筒状をしており、この上端部の開口が前記第1および第2流路の一方と連通することを特徴とする請求項第1項から第3項のいずれかに記載の高圧用スピノオンフィルター。
- 5) 前記カバーの上面には、前記相手部材に取り付けられた状態で前記第1および前記第2流路からの流体の流出を阻止するため、前記第1および第2流路の開口を囲むようにして第1シール部材が配設され、
- 前記ケースと前記カバーとの接合部にはケース内の流体の流出を阻止する第2シール部材が配設され、
- 前記カバーと前記フィルターエレメントとの接合部には前記第1および第2流路間での前記濾材を通らない流体の流れを阻止する第3シール部材が配設されていることを特徴とする請求項第1項から第4項のいずれかに記載の高圧用スピノオンフィルター。
- 6) 前記第2シール部材が前記下側円筒部に取り付

けられていることを特徴とする請求項第5項記載の高圧用スピノオンフィルター。

- 7) 前記第2流路が前記カバーの上面の中央部に開口するとともに、前記第1流路がその周囲に開口し、前記取付ネジが前記第2流路に形成された雌ネジであることを特徴とする請求項第1項記載の高圧用スピノオンフィルター。

### 3. 発明の詳細な説明

#### イ. 発明の目的

##### (産業上の利用分野)

本発明はオイル等の流体の濾過に用いられるフィルターに関し、さらに詳しくは、いわゆるスピノオンフィルターと称される使い捨てタイプのフィルターに関する。

##### (従来技術)

スピノオンフィルターは従来からエンジン用オイルフィルター等として種々用いられている。この従来スピノオンフィルターは、上端が開口し下端が閉鎖した円筒状ケース内にフィルターエレメントを配設し、ケース開口に円盤状のカバー部材を接合して構成され、カバー部材に形成した取付ネジによりエンジンケース等の相手部材に着脱自在となっているのが一般的である。その交換はフィルターエレメントを取り出して行うのではなく、アセンブリ状態で行うようになっており、フィルター交換が容易なようになっている。

このようにスピノオンフィルターはフィルター

全体が交換されるタイプ、いわゆる使い捨てタイプであるので、全体のコストを低くする必要があり、従来においては、ケースおよびカバー部材は板金加工されて作られていた。さらにカバー部材は厚めの円盤からなる基板とこの上にスポット溶接された比較的薄いカバー板とからなり、基板に取付ネジが形成され、カバー板の外縁がケースの上端縁と一緒に折り重ねられ(ロール成形され)両者が接合されていた。

##### (発明が解決しようとする課題)

上記のようなスピノオンフィルターの場合には、エンジン用オイルフィルターのようにその使用流体の圧力が低圧である場合には何ら問題ないのであるが、使用圧力が高い場合の使用は、下板に形成された取付ネジの強度の問題およびカバー板とケースの上端縁との接合部強度の問題などから、不適であるという問題がある。しかしながら、最近においては、高圧作動流体の濾過にスピノオンフィルターを使用したいという要求も強く、例えば、50～100 kg/cm<sup>2</sup>程度の高圧下で

も使用可能なスピノンフィルターが望まれている。

なお、このようなことから、特公昭60-38168号公報には、かなりの高圧の下でも使用可能なスピノンフィルターが提案されている。

本発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、50~100 kg/cm<sup>2</sup>以上の高圧下でも充分に使用可能な高い耐圧強度を有したスピノンフィルターを提供することを目的とする。

#### ロ、発明の構成

(課題を解決するための手段)

上記目的達成のため、本発明においては、スピノンフィルターを、基本的には、上端部が開口したほぼ円筒状のケースと、このケース内に挿入保持されたフィルターエレメントと、ケースの上端部にその開口を覆って取り付けられたカバーとから構成し、カバーには相手部材への脱着用の取付ネジを形成している。さらに、カバーに、ケースの内部に延通しカバー上面に開口する第1および第2流路を設け、これら第1および第2流路が

なってもこの圧力によりカバーが抜け出すことがなく、その耐圧強度が高い。

(実施例)

以下、図面に基づいて本発明の好ましい実施例について説明する。

まず、本発明に係る高圧用スピノンフィルターの平面図を第1図に、さらにこのスピノンフィルターの矢印II-IIに始った断面を第2図に示している。このスピノンフィルターは、上端が開いた円筒状のケース10と、このケース10内に配設されたフィルターエレメント20と、ケース10の上端開口部に接合されたカバー30とを有する。

ケース10は下端が底面15により閉塞され、上端近くに外周側に延がったくびれ部11を有し、胴板をプレス加工等して作られる。このくびれ部11の上には下側円筒リング部12およびこれより小径の上側円筒リング部13が一体に設けられている。但し、上側円筒リング部13は上記胴板のプレス加工では形成されておらず、この

フィルターエレメントの部材を介して延通するようにフィルターエレメントがカバーに取り付けられており、また、カバーの外周部は、ケースの上端部の開口と嵌合する径を有した下側円筒部と、この下側円筒部の上側に位置するとともにこの下側円筒部より小径の上側円筒部とから段付き状に形成され、ケースの上端部開口に下側円筒部を嵌合させてケース内にカバーを嵌入了後、ケースの上端部における上側円筒部を覆う部分を径方向内方にプレス変形させて上側円筒部上に接合させて、カバーをケース上端部に取り付けている。さらに、ケースの上端部分における少なくとも上側円筒部に接合された部分には保持リングが圧入して取り付けられている。

(作用)

上記構成のスピノンフィルターにおいては、ケースの上端部が、径方向内方にプレス変形させて上側円筒部上に接合されるとともにこの部分に保持リングが圧入され、この部分がカバーを強固に保持するため、ケース内流体の圧力が高圧に

フィルター組立時に別途プレス成形されるのであるが、これについては後述する。

カバー30は鉄もしくはアルミ合金等の鋳造により作られ、中央下側に突起33を有するほぼ円盤状をしている。カバー30の中央部には突起33を避けて上下に貫通する第2流路32が形成され、この第2流路32の内面に取付ネジ39が形成されている。また、第1図から良くわかるように、この第2流路32を囲むようにして複数の第1流路31が上下に貫通して形成されている。カバー30の外周は、下側円筒部35およびこれより小径の上側円筒部36から段付き状に形成され、各円筒部35、36がケース10の上端部の下側および上側円筒リング部12、13により覆われている。

さらに、この下側および上側円筒リング部12、13は、その上に圧入された保持リング50の下側および上側保持リング部51、52により覆われている。

カバー30の上面には例えばO-リングからな

る第1シール部材41が配設されている。この第1シール部材41は、第1および第2流路31、32の上面開口を囲んで配設されており、このスピノンフィルターが相手部材に取り付けられたとき、第1シール部材41が相手部材面に当接してこの部分を密封し、第1および第2流路31、32を通る流体が外方に流出するのを阻止する。また、カバー30の外周面における下側円筒部35にはOリング等からなる第2シール部材42が配設されている。この第2シール部材42の外周面はケース10の下側円筒リング部12の内面と当接し、ケース10内の流体がこの部分から外方に漏れ出るのを阻止する。

ケース10内に配設されたフィルターエレメント20は、円盤状の下および上エンドプレート23、24の間に蛇腹状に折曲された濾紙22を中空円筒状に配設して構成されており、さらに、両エンドプレート23、24の間で且つ濾紙22の内周側に位置して、多数の小孔21aを有したパンチメタル等からなる円筒状の芯材21が配設さ

づいて説明する。

ケース10は鋼板をプレス成形等して形成されるのであるが、プレス形成された状態では、上側円筒リング部13(第3A図では2点鎖線で示す)は第2図のような形状には形成されておらず、第3A図に示すように下側円筒リング部12と同一の径でそのまま上方に延びる円筒状リング13'となっている。このため、カバー30はケース10の上端開口内にそのまま嵌入させることができ、カバー30は第3A図に示すようにケース10のくびれ部11に当接するまでケース10内に嵌入される。

この状態では、カバー30の下側円筒部35はケース10の下側円筒リング部12と嵌合接触するが、上側円筒部36は円筒状リング部13'から離れている。このため、次に、ローラ60を円筒状リング部13'に押し当てて、この部分を、カバー30の上側円筒部36に接合するまで内周方向にプレス変形させ、第2図に示した上側円筒リング部13を形成する。これにより、カバー30

は、上エンドプレート24は中央に芯材21の内周空間に連通する開口を有し、この開口内にカバー30の突起33を嵌入させてエレメント20がカバー30に取り付けられている。上エンドプレート24の開口内周縁には、この嵌入部でのシールを行うための第3シール部材43が配設されている。なお、下エンドプレート23とケース10の底面15との間には圧縮ばね45が配設され、この圧縮ばね45によりフィルターエレメント20は上方に押し上げられて、エレメント20はカバー30に取り付けられた状態で保持される。

本発明に係るスピノンフィルターは以上のよう構成されるのであるが、このフィルターの組立は、ケース10内のフィルターエレメント20を挿入してから、もしくはカバー30の突起33にエレメント20を取り付けた状態で、カバー30をケース10の上端部に取り付ける。このカバー30のケース10への取付および保持リング50の圧入について第3A図および第3B図に基

づく説明する。図3Aは、カバー30の取付状態を示す。カバー30は、ケース10の上端開口内にそのまま嵌入させることができ、カバー30は第3A図に示すようにケース10のくびれ部11に当接するまでケース10内に嵌入される。

この状態でもカバー30の取付強度はかなり高く、フィルターの耐圧強度がかなり高いのであるが、本発明では耐圧強度をさらに高めるため、この部分に保持リング50を圧入する。保持リング50は、第3B図に示すように、下側に位置しケース10の下側円筒リング部12ときつく嵌合(タイトフィット)する下側保持リング部51と、これより小径でケース10の上側円筒リング部13ときつく嵌合する上側保持リング部52とから形成されている。この保持リング50は、第3B図に示すように、上方からケース10の上端部を覆うように圧入され、この結果、第2図に示すように、下側および上側円筒リング部12、13を覆って取り付けられる。このように保持リング50が取り付けられると、この保持リング50はケース10の上端部によるカバー30の保持部を強化し、この部分の耐圧強度が高まる。

以上の構成のスピンオンフィルターの使用について簡単に説明する。このスピンオンフィルターが取り付けられる相手部材（図示せず）は、取付ネジ39と嵌合する雄ネジを有している。このため、雄ネジ上に取付ネジ39を位置させるとともにスピンオンフィルター全体を回転させて雄ネジに取付ネジ（雌ネジ）38を嵌合させ、このスピンオンフィルターを相手部材に取り付ける。雄ネジ部には流出袖路が形成されており、この流出袖路は第2流路32と連通する。さらに、相手部材は、スピンオンフィルターが取り付けられた状態で第1シール部材41と当接してこの部分をシールするようになっているとともに、このシール部より内周側に開口する流入袖路を有し、この流入袖路は第1流路31と連通する。

上記流入袖路は、例えば、油圧ポンプ（図示せず）の吐出側に連通し、流出袖路は油圧ポンプから供給される油により作動される油圧作動装置（図示せず）に繋がる。このため、油圧ポンプから流入袖路に吐出された作動油は、矢印A<sub>1</sub>で示

なお、ケース10内の油圧は、ケース10を外方に押圧する力としても作用する。この力に対するケース10の破壊強度は問題となることは少ないのであるが、この力によりケース10の下側円筒リング部12が外方に拡張されると、第2シール部材42とのシール性が低下してこの部分から油漏れが生じる可能性があり、これにより耐圧強度が低下する可能性がある。しかし、本例では保持リング50の下側保持リング部51が下側円筒リング部12上に圧入されているため、この部分の拡張が生じ難く、この部分からの油漏れの問題に対する耐圧強度も充分である。

なお、以上のように構成したスピンオンフィルターの場合には、ケース10を1.2mmの板厚の鋼板（SPCC板）から形成すると、100kg/cm<sup>2</sup>以上の耐圧強度があることが実験により確認された。

上記第2シール部材のシール性低下による油漏れの問題は使用油圧がかなり高い場合に問題となるものであり、保持リングにより下側円筒リング

すように、第1流路31を通過して、ケース10内におけるフィルターエレメント20の外周側の空間内に流入する。次いで、矢印A<sub>2</sub>で示すように、越紙22を通過して越紙22の芯材21の小孔21aを通過して芯材21内の空間に流入する。この後、矢印A<sub>3</sub>で示すように、第2流路32を介して流出袖路に流出し、このようにして越紙22を越えた作動油が流出袖路を通過して油圧作動装置に供給される。

以上のようにしてこのフィルター内を通過する油が越紙22を越えるのであるが、この油が有する油圧は、ケース10からカバー30を上方に押し出す力として作用する。ここで、本発明のフィルターの場合には、上述のようにカバー30はケース10の上端部においてくびれ部11と上側円筒リング部13により挟持されるとともに、この部分が保持リング50により囲まれて強化されているので、上記油圧が高圧であってもカバー30が抜け出るようなことがなくこのフィルターの耐圧強度は高い。

部12上を必ずしも回す必要があるわけではない。このため、保持リングは上側円筒リング部13上のみを回して圧入されるようなものでも良い。また、第4図に示すように、上側円筒リング部13を上方に突出させておき、保持リング55を上側円筒リング部13上に圧入するとともに、上方に突出した部分を外側に折り返してこの折り返し部13aが保持リング55を回すように形成しても良い。さらに、第2図のケース10の上端を上方に突出させ、第4図のように折り変えしても良い。

なお、第4図のように構成した場合の耐圧強度は、ケース10を1.2mmの板厚の鋼板（SPCC板）から形成すると、80kg/cm<sup>2</sup>以上であることが実験により確認された。このため、ケース10の板厚を厚くすれば耐圧強度はさらに高くすることができる。

以上においては、上側円筒リング部13を内方にプレス成形される例を示したが、第5図に示すような構成も考えられる。ここではカバー30

の外周を1つの円筒面35'から形成し、ケース10'のくびれ部11より上側も1つの円筒リング部12'から形成しており、カバー30'の上端外周とケース10'の円筒リング部12'上端とをアルゴンガス溶接、銀ロー付け等して接合している。この溶接、ロー付けによりケース10'の抜けが防止されるばかりでなく、内部流体の流出も防止されるので、この場合には、第2シール部材が不要となる。

#### ハ、発明の効果

以上説明したように、本発明によれば、カバーの外周部が、ケースの上端部の開口と嵌合する径を有した下側円筒部と、この下側円筒面の上側に位置するとともにこの下側円筒面より小径の上側円筒部とから段付き状に形成され、ケースの上端部開口に下側円筒部を嵌合させてケース内にカバーを嵌入した後、ケースの上端部における上側円筒部を覆う部分を径方向内方にプレス変形させ上側円筒部上に接合させてカバーをケース上端部に取り付け、さらに、ケースの上端部分における

少なくとも上側円筒部に接合された部分に保持リングを圧入しているため、ケース内流体の圧力が高圧になってもこの圧力によりカバーが抜け出すことがなく、その耐圧強度が高い。なお、保持リングをカバーの下側円筒部上まで伸ばしてこの部分も覆うようにすれば、下側円筒部に取り付けられた第2シール部材のシール性が内圧により低下することが防止でき、耐圧強度をさらに高めることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るスピノンフィルターの平面図、

第2図は上記スピノンフィルターの断面図、

第3A図および第3B図は上記スピノンフィルターの組立におけるケースへのカバーの取付を示す断面図、

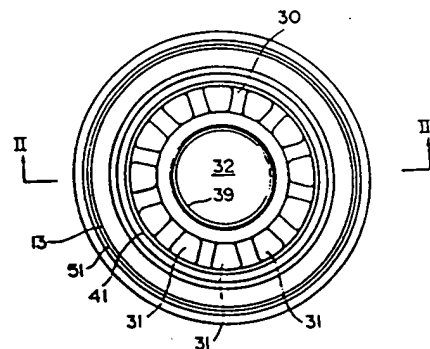
第4図はカバー取付部の異なる例を示す断面図、

第5図は異なるスピノンフィルターのカバー取付部を示す断面図である。

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| 10…ケース           | 12…下側円筒リング部 |
| 13…上側円筒リング部      |             |
| 20…フィルターエレメント    |             |
| 22…濾紙            | 30…カバー      |
| 31…第1流路          | 32…第2流路     |
| 41, 42, 43…シール部材 |             |
| 50…保持リング         |             |

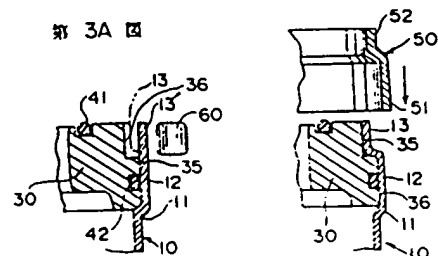
出願人 和興産業株式会社  
代理人 弁理士 大西正悟

第1図

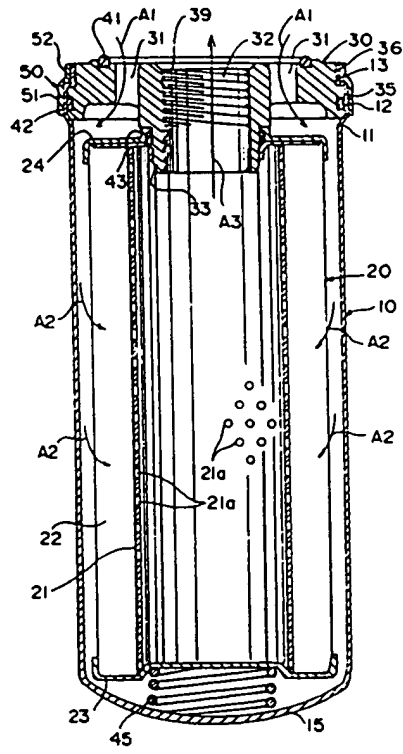


第3B図

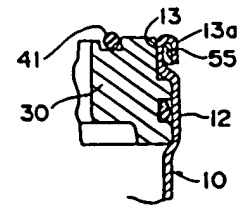
第3A図



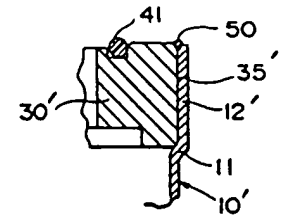
第 2 図



第 4 図



第 5 図



Japanese Kokai Patent Application No. Hei 3[1991]-154606

---

Job No.: 1604-94873

Ref.: 758.1040USD1

Translated from Japanese by the Ralph McElroy Translation Company  
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL (A)  
KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 3[1991]-154606

Int. Cl. <sup>5</sup> :	B 01 D 27/00 35/02 F 01 M 11/03
Sequence Nos. for Office Use:	7112-4D 7312-3G 6953-4D
Filing No.:	Hei 1[1989]-293661
Filing Date:	November 10, 1989
Publication Date:	July 2, 1991
No. of Claims:	7 (Total of 7 pages)
Examination Request:	Not filed

SPIN-ON FILTER FOR HIGH PRESSURE

Inventor:	Yujiro Shioda 2913-6-309 Nara-machi Midori-ku, Yokohama-shi Kanagawa-ken
Applicant:	Wako Sangyo K.K. 3-1-2 Kyobashi Chuo-ku, Tokyo-to
Agent:	Shogo Onishi, patent attorney

[There are no amendments to this patent.]

Claims

1. A spin-on filter for high pressure, characterized by the fact that, in a spin-on filter that consists of a nearly cylindrical case whose upper end is open and whose lower end is closed, a filter element that is inserted and held in the case and that filters a fluid flowing through the case, and a cover installed at the upper end of the abovementioned case that covers its opening and can

be attached to and detached from the unit requiring filtration by mounting threads formed in the abovementioned cover: first and second flow passages connected to the inside of the abovementioned case are formed in the abovementioned cover so that they open to the upper surface of the abovementioned cover; the abovementioned filter element is installed on the abovementioned cover such that these first and second flow passages are connected via a filter medium of the abovementioned filter element inside the abovementioned case; the outer peripheral part of the abovementioned cover consists of a lower cylindrical part with a diameter that fits into the upper opening of the abovementioned case and an upper cylindrical part that is positioned above the lower cylindrical part and that has a diameter smaller than said lower cylindrical part; the abovementioned cover is inserted into the upper opening of the abovementioned case with the abovementioned lower cylindrical part fitting into it; the upper end of the abovementioned case that covers the abovementioned upper cylindrical part is joined to the abovementioned upper cylindrical part by press-deforming it inward in the radial direction; and a holding ring is pressed on and installed such that it covers at least the part at the upper end of the abovementioned case that is joined to the abovementioned upper cylindrical part.

2. The spin-on filter for high pressure of Claim 1, characterized by the fact that the abovementioned holding ring is extended to the abovementioned lower cylindrical part, and is pressed on and installed over the part covering the abovementioned upper and lower cylindrical parts.

3. The spin-on filter for high pressure of Claim 1 or 2, characterized by the fact that the upper end of the abovementioned case projects upward from the abovementioned holding ring; and this upward-projecting part is folded over to the outside so that it covers the outer surface of the abovementioned holding ring.

4. The spin-on filter for high pressure of any of Claims 1-3, characterized by the fact that the abovementioned filter element has a cylindrical shape wherein the upper end is open and the lower end is closed; and the opening at the upper end is connected to one of the abovementioned first and second flow passages.

5. The spin-on filter for high pressure of any of Claims 1-4, characterized by the fact that a first seal member is arranged on the upper surface of the abovementioned cover so that the openings of the abovementioned first and second flow passages are enclosed to block the escape of a fluid from the abovementioned first and second flow passages when the filter is installed on the abovementioned unit requiring filtration; a second seal member for blocking the escape of fluid in the case is arranged at the junction between the abovementioned case and the abovementioned cover; and a third seal member for blocking the flow, between the abovementioned first and second flow passages, of fluid that has not passed through the

abovementioned filter medium is arranged at the junction of the abovementioned cover and the abovementioned filter element.

6. The spin-on filter for high pressure of Claim 5, characterized by the fact that the abovementioned second seal member is installed at the abovementioned lower cylindrical part.

7. The spin-on filter for high pressure of Claim 1, characterized by the fact that the abovementioned second flow passage opens to the upper surface of the abovementioned cover at its center; the abovementioned first flow passages open at its periphery; and the abovementioned mounting threads are female threads formed in the abovementioned second flow passage.

### Detailed explanation of the invention

#### a. Purpose of the invention

#### Industrial application field

The present invention pertains to a filter used to filter a fluid such as oil. More specifically, the present invention pertains to a disposable filter called a spin-on filter.

#### Prior art

Spin-on filters have often been used as oil filters for engines, etc. In the conventional spin-on filter, a filter element is arranged in a cylindrical case whose upper end is open and lower end is closed, and a disc-shaped cover member is joined with the case opening. Generally, it is freely attachable to and detachable from the unit requiring filtration, such as an engine block, by mounting threads formed in the cover member. Its replacement is performed as an assembly, not by removing the filter element, and filter replacement is easy.

Thus, since the spin-on filter is a so-called disposable type in which the entire filter is replaced, it is necessary to lower the total cost, and in the prior art the case and the cover member have been manufactured by working sheet metal. Furthermore, the cover member consists of a substrate made of a thick disc and a relatively thin cover sheet spot-welded to it, and the mounting threads are formed in the substrate. The outer edge of the cover sheet is folded (roll-formed) with the upper edge of the case, so that they are joined together.

#### Problems to be solved by the invention

In the abovementioned spin-on filter, if the pressure of its operating fluid is low, such as with an oil filter for an engine, there is no problem. However, if the operating pressure is high, since there are strength problems with the mounting threads formed in the inner plate and strength problems with the junction of the cover sheet and the upper edge of the case, the filter is not appropriate. However, the demand for spin-on filters for filtering high-pressure operating

fluid has also recently increased, and for example, a spin-on filter usable at a high pressure of about 50-100 kg/cm<sup>2</sup> is in demand.

Also, Japanese Kokoku Patent No. Sho 60[1985]-38168 has for this reason disclosed a spin-on filter usable even at substantially high pressures.

The present invention takes the abovementioned situation into consideration, and its purpose is to provide a spin-on filter with sufficient pressure strength to be usable even at high pressures of 50-100 kg/cm<sup>2</sup> or more.

#### b. Constitution of the invention

##### Means to solve the problems

In order to achieve the abovementioned purpose, the a spin-on filter of the present invention basically consists of a nearly cylindrical case whose upper end is open and whose lower end is closed, a filter element that is inserted and held in the case and that filters a fluid flowing through the case, and a cover installed at the upper end of the abovementioned case that covers its opening and that has mounting threads formed in the cover attachment to and detachment from the unit requiring filtration. Furthermore, first and second flow passages are installed in the cover that connect to the inside of the case and open to the upper surface of the cover, and the filter element is installed on the cover so that these first and second flow passages are connected via a filter medium of the filter element inside the case. Also, the outer peripheral part of the cover consists of a lower cylindrical part with a diameter fitting into the upper opening of the case and an upper cylindrical part that is positioned above the lower cylindrical part and that has a diameter smaller than said lower cylindrical part. With the lower cylindrical part fitted to the upper opening of the case, the cover is inserted, and the upper end of the case that covers the upper cylindrical part is joined to the upper cylindrical part by press-deforming it inward in the radial direction. Furthermore, a holding ring is pressed on and installed such that it covers at least the part at the upper end of the case that is joined to the upper cylindrical part.

##### Operation

In the spin-on filter with the abovementioned constitution, the upper end of the case is joined to the upper cylindrical part by press-deforming it inward in the radial direction, the holding ring is pressed onto this part, and the cover is held strongly. Thus, even if the pressure of the fluid in the case is high, the cover is not pushed loose by the pressure, and the pressure strength is high.

### Application examples

Next, preferred application examples of the present invention will be explained with reference to the figures.

First, a plan view of the spin-on filter for high pressure of the present invention is shown in Figure 1, and a cross section of the spin-on filter along arrow II-II is shown in Figure 2. The spin-on filter has a cylindrical case 10 whose upper end is open, a filter element 20 arranged in the case 10, and a cover 30 joined with the upper end opening of the case 10.

The lower end of case 10 is closed by a bottom 15, and a necked part 11, made by pressing steel sheet, etc., is provided extending toward the outer periphery near the upper end. At the necked part 11, a lower cylindrical ring part 12 and an upper cylindrical ring part 13 with a smaller diameter are integrally formed. However, the upper cylindrical ring part 13 is not formed by pressing the abovementioned steel sheet, but is separately press-molded during assembly of the filter, as will be described later.

The cover 30 is made by casting iron or aluminum alloy, is nearly disc-shaped, and has a projection 33 at the center of the bottom side. A second flow passage 32 penetrating vertically through the projection 33 is formed in the center of the cover 30, and mounting threads 39 are formed in the inner surface of the second flow passage 32. Also, as can be clearly seen from Figure 1, several first flow passages 31 are vertically formed so that they surround the second flow passage 32. The outer periphery of the cover 30 is formed in stepped fashion from a lower cylindrical part 35 and an upper cylindrical part 36 with a smaller diameter, and the cylindrical parts 35 and 36 are covered, respectively, by lower and upper cylindrical ring parts 12 and 13 of the upper end of the case 10.

Furthermore, the lower and upper cylindrical ring parts 12 and 13 are covered by lower and upper holding ring parts 51 and 52 of a holding ring 50 pressed onto them.

A first seal member 41, consisting of an O-ring, for example, is arranged on the upper surface of the cover 30. The first seal member 41 is arranged to enclose the upper surface openings of the first and second flow passages 31 and 32. When the spin-on filter is installed on the unit requiring filtration, the first seal member 41 contacts the surface of the unit requiring filtration, creates a seal, and blocks the fluid passing through the first and second flow passages 31 and 32 from flowing to the outside. Also, a second seal member 42 consisting of an O-ring is arranged on the outer peripheral surface of the cover 30 at the lower cylindrical part 35. The outer peripheral surface of the second seal member 42 contacts the inner surface of the lower cylindrical ring part 12 of the case 10, and blocks fluid in the case 10 from leaking to the outside at this location.

The filter element 20 arranged in the case 10 is constituted by arranging filter paper 22, folded into a bellows shape, between the disc-shaped lower and upper end plates 23 and 24, and

a cylindrical core 21 composed of punched metal with multiple small holes 21a is arranged between two end plates 23 and 24 and at the inner periphery of filter paper 22. The upper end plate 24 has an opening at the center connected to the internal space of the core 21, and the element 20 is installed on the cover 30 by inserting the projection 33 of the cover 30 into the opening. A third seal member 43 for sealing the insertion part is arranged at the inner peripheral edge of the opening in the upper end plate 24. Also, a compression spring 45 is arranged between the lower end plate 23 and the bottom 15 of the case 10, and the filter element 20 is pushed upward by the compression spring 45, so that the element 20 is held in its installed position on the cover 30.

The spin-on filter of the present invention is constituted as described above, and during filter assembly, the cover 30 is installed at the upper end of the case 10 after the filter element 20 is inserted in the case 10 or with the element 20 installed on the projection 33 of the cover 30. Installation of the cover 30 on the case 10 and pressing of the holding ring 50 will be explained with reference to Figures 3A and 3B.

The case 10 is formed by pressing a steel sheet, and in the pressed state, the upper cylindrical ring part 13 (shown by a line of alternating long dashes and two short dashes in Figure 3A) is not formed in the shape shown in Figure 2 but is a cylindrical ring 13' that extends upward while maintaining the same diameter as that of the lower cylindrical ring part 12, as shown in Figure 3A. For this reason, the cover 30 can be inserted as is into the upper end opening of the case 10, and the cover 30, as shown in Figure 3A, is inserted into the case 10 until it contacts the necked part 11 of the case 10.

In this state, the lower cylindrical part 35 of the cover 30 fits and makes contact with the lower cylindrical ring part 12 of the case 10, but the upper cylindrical part 36 is separated from the cylindrical ring part 13'. For this reason, a roller 60 is pressed against the cylindrical ring part 13', and the part is pressed and deformed in the inner peripheral direction until it meets the upper cylindrical part 36 of the cover 30, so that the upper cylindrical ring part 13 shown in Figure 2 is formed. The cover 30 is thus sandwiched between the necked part 11 and the upper cylindrical ring part 13, and is securely installed at the upper end of the case 10.

Even in this state, the installation strength of the cover 30 is substantial, and the pressure strength of the filter is substantial. However, in the present invention the holding ring 50 is pressed on to further increase the pressure strength. The holding ring 50, as shown in Figure 3B, consists of the lower holding ring part 51, positioned at the lower side and tightly fitted to the lower cylindrical ring part 12 of the case 10, and an upper holding ring part 52, which has a smaller diameter than the lower holding ring part and is tightly fitted to the upper cylindrical ring part 13 of the case 10. The holding ring 50, as shown in Figure 3B, is pressed on from the top so that it covers the upper end of the case 10. As a result, as shown in Figure 2, the holding ring is

installed such that it covers the lower and upper cylindrical ring parts 12 and 13. If the holding ring 50 is installed in this manner, the holding ring 50 reinforces holding of the cover 30 by the upper end of the case 10, so that the pressure strength is increased.

Use of the spin-on filter with the above constitution will be explained briefly. The other party member (not shown in the figure) onto which the spin-on filter is installed has male threads that engage with the mounting threads 39. The mounting threads 39 are therefore positioned on the male threads, and the mounting threads (female threads) 39 are engaged with the male threads by rotating the entire spin-on filter, thus installing the spin-on filter on the unit requiring filtration. An oil outflow passage is formed in the part with the male threads, and the oil outflow passage communicates with the second flow passage 32. Furthermore, the unit requiring filtration contacts the first seal member 41 when the spin-on filter is installed and seals at this part, and an oil inflow passage opens at the inner periphery of the seal. The oil inflow passage communicates with the first flow passages 31.

The abovementioned oil inflow passage is, for example, connected to the discharge side of a hydraulic pump (not shown in the figure), and the oil outflow passage is connected to a hydraulic operating apparatus (not shown in the figure). For this reason, the operating oil discharged to the oil inflow passage from the hydraulic pump, as shown by an arrow  $A_1$ , is introduced via the first passages 31 into the space at the outer periphery of the filter element 20 in the case 10. Then, as shown by an arrow  $A_2$ , the oil is filtered through the filter paper 22 and introduced into the space inside the core 21 through the small holes 21a in the core 21. Then, as shown by an arrow  $A_3$ , the oil is discharged to the oil outflow passage via the second oil passage 32, and the operating oil filtered in this manner is supplied to the hydraulic operating apparatus through the oil outflow passage.

The oil passing through the filter is filtered in this manner, and the hydraulic pressure of the oil applies a force that pushes the cover 30 up and out of the case 10. As described above, in the filter of the present invention the cover 30 is sandwiched between the necked part 11 and the upper cylindrical ring part 13 at the upper end of the case 10, and these parts are covered and reinforced by the holding ring 50. Therefore, the cover 30 does not push loose even if the abovementioned hydraulic pressure is high, and the pressure strength of the filter is high.

Also, the hydraulic pressure in the case 10 acts to push the case 10 outward. Although the burst strength of the case 10 is not a great problem with regard to this force, the seal created by the second seal member 42 can be compromised if the lower cylindrical ring part 12 of the case 10 is expanded outward by the force, so that oil can leak at this location. There is thus a possibility that the pressure strength will be lowered. In this example, however, expansion of this part is unlikely because the lower holding ring part 51 of the holding ring 50 is pressed onto the

lower cylindrical ring part 12, and the pressure strength resisting oil leaks at this location is also sufficient.

Also, it was experimentally confirmed that with the spin-on filter with the above constitution, when the case 10 was formed of a steel sheet (SPCC sheet) 1.2 mm thick, its pressure strength was  $100 \text{ kg/cm}^2$  or more.

Oil leaks due to impaired sealing of the abovementioned second seal member are problems only when the operating oil pressure is very high, and it is not necessarily required to cover the lower cylindrical ring part 12 with the holding ring. For this reason, the holding ring may also be pressed onto and cover only the upper cylindrical ring part 13. Also, as shown in Figure 4, the upper cylindrical ring part 13 projects upward, the holding ring 55 is pressed onto the upper cylindrical ring part 13, and the upward-projecting part is folded over to the outside so that this folded-over part 13a covers the holding ring 55. Furthermore, the upper end of the case 10 of Figure 2 can project upward and be folded back as shown in Figure 4.

Also, it was experimentally confirmed that with the constitution as shown in Figure 4, when the case 10 was formed of a steel sheet (SPCC sheet) 1.2 mm thick, its pressure strength was  $60 \text{ kg/cm}^2$  or more. For this reason, if the sheet thickness of the case 10 is increased, the pressure strength can be further increased.

In the above example, the upper cylindrical ring part 13 is press-molded inward, but a constitution as shown in Figure 5 is also taken into consideration. Here, the outer periphery of a cover 30' is formed from one cylindrical surface 35', and the part of case 10' above the necked part 11 is also formed as one cylindrical ring part 12'. The outer periphery of the upper edge of the cover 30' and the upper end of the cylindrical ring part 12' of the case 10' are joined by argon gas welding, silver brazing, etc. This welding or brazing not only prevents the case 10' from being pushed loose, but also prevents the escape of an internal fluid. The second seal member therefore is not required in this case.

### c. Effects of the invention

As explained above, according to the present invention, the outer peripheral part of the cover is formed in stepped fashion from a lower cylindrical part with a diameter that fits into the upper opening of the case and an upper cylindrical part that is positioned above the lower cylindrical part and that has a diameter smaller than the lower cylindrical part. With the lower cylindrical part fitted to the upper opening of the case, the cover is inserted into the case and the part at the upper end of the case for covering the upper cylindrical part is joined to the upper cylindrical part by press-deforming it inward in the radial direction. Furthermore, the holding ring is pressed and installed on at least the part that is joined to the upper end of the case of the upper cylindrical part. Thus, even if the fluid pressure in the case is high, the cover is not pushed

out by the pressure, and the pressure strength is high. Also, if the holding ring is extended to the lower cylindrical part of the cover and also covers that part, the seal made by the second seal member installed at the lower cylindrical part can be prevented from being weakened by the internal pressure, so that the pressure strength can be further increased.

#### Brief description of the figures

Figure 1 is a plan view showing the spin-on filter of the present invention.

Figure 2 is a cross section showing the abovementioned spin-on filter.

Figures 3A and 3B are cross sections showing the installation of a cover in a case during assembly of the abovementioned spin-on filter.

Figure 4 is a cross section showing another example of the cover installation part.

Figure 5 is a cross section showing a cover installation part of another spin-on filter.

- 10 Case
- 12 Lower cylindrical ring part
- 13 Upper cylindrical ring part
- 20 Filter element
- 22 Filter paper
- 30 Cover
- 31 First flow passage
- 32 Second flow passage
- 41, 42, 43 Seal members
- 50 Holding ring

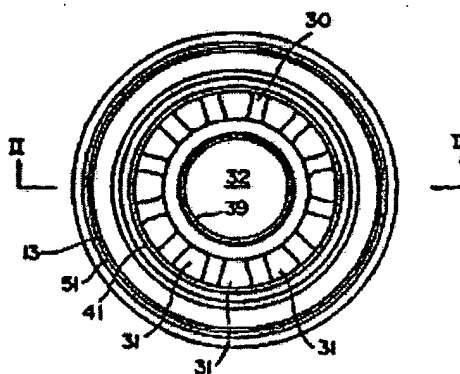


Figure 1

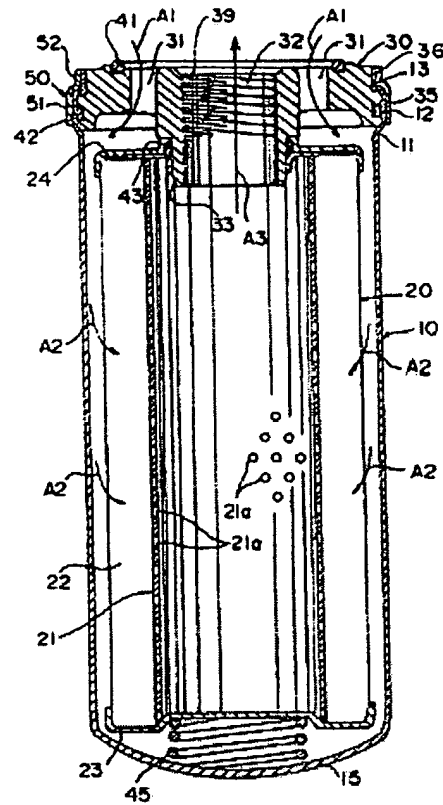


Figure 2

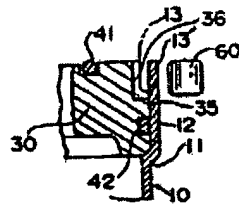


Figure 3A

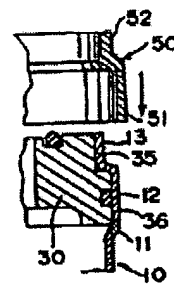


Figure 3B

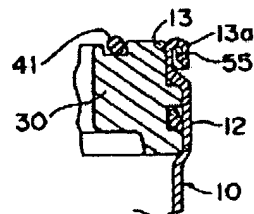


Figure 4

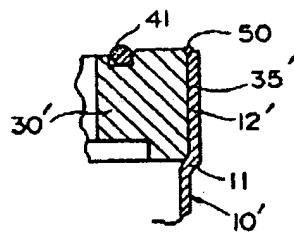


Figure 5